

TAREA 2

OBJETIVO Y PARAMETROS

Objetivo: Mediante esta tarea se espera que el estudiante amplíe su nivel de conocimiento en el tema de carga axial y esfuerzos normales.

Parámetros: La tarea debe ser desarrollada en grupos máximos de dos estudiantes y debe ser entregada el día **martes 3 de marzo hasta las 4:00 pm** en el casillero que será indicado por Sicua Plus (*NO se recibirá ninguna tarea después de este horario*). La calificación máxima es 5.0 y la mínima es 0.0. Debe utilizar el formato establecido para la entrega de tareas que se encuentra disponible en Sicua Plus. Todas las respuestas deberán estar conforme al Sistema Internacional de Unidades o las unidades especificadas en cada problema. No se aceptan reclamos de procedimientos o cálculos que no cumplan con las condiciones anteriormente mencionadas. En sicuaplus se encuentra disponible un link para que al menos un integrante de cada grupo suba la tarea escaneada en PDF. Este es un respaldo con el cual pueden acceder a hacer revisiones de la tarea; si este PDF no se encuentra subido en la plataforma, no se recibirá ningún tipo de reclamo.

Por favor siga los criterios de calificación establecidos para el desarrollo de la tarea.

Punto 1 (20%)

A continuación, se presenta una columna típica de un puente vehicular la cual tiene una sección transversal circular variable de concreto reforzado. Si la superestructura del puente le transmite una carga P a la columna, determine la ecuación de deformación axial en el punto A. Use las dimensiones presentadas en la Figura 1. Suponga que toda la columna está hecha del mismo material.

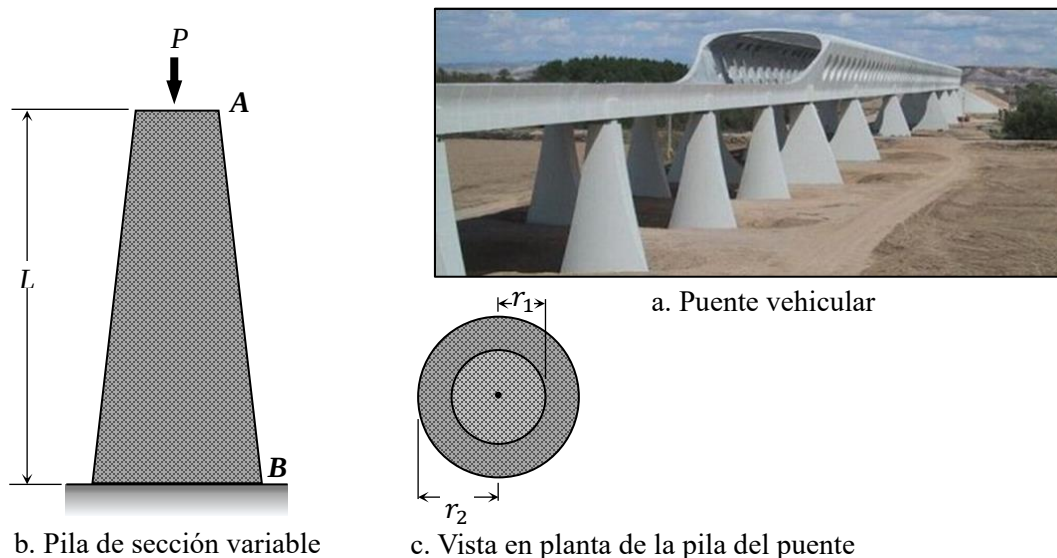


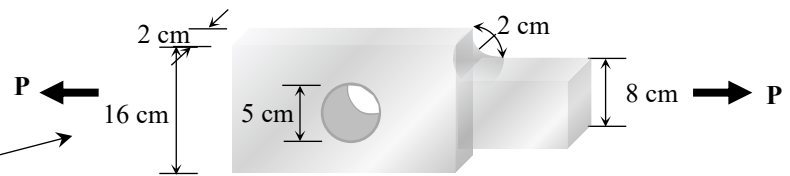
Figura 1. Pila típica de un puente vehicular

Punto 2 (20%)

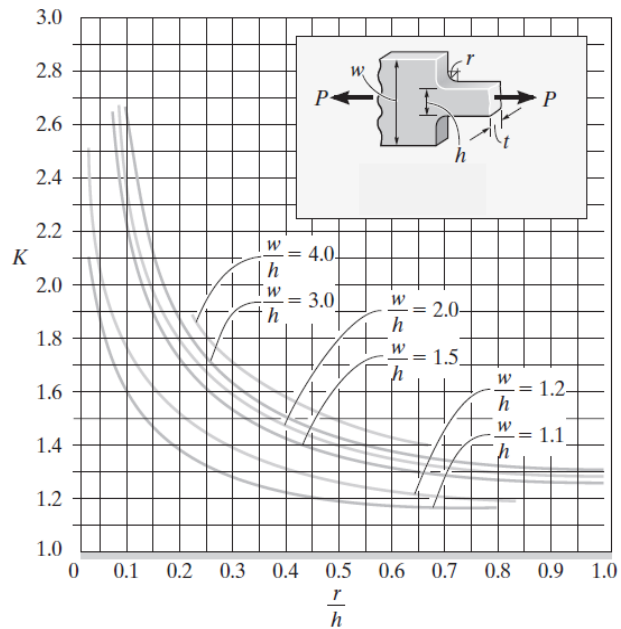
En la Figura 2a se presentan los pendolones de un puente colgante. En la Figura 2b se muestra el detalle de una platina típica de las conexiones de los pendolones. Calcule la máxima fuerza axial P que se puede aplicar a la platina si el esfuerzo admisible axial de la platina es $\sigma = 150 \text{ MPa}$. Las curvas de concentración de esfuerzos para sección variable y sección con hueco se presentan en la Figura 1b y c.



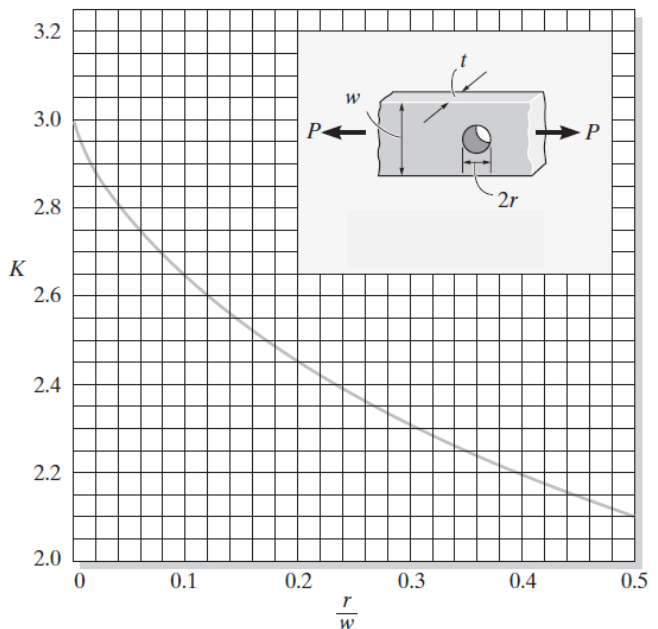
a. Pendolones de puente colgante



b. Detalle de platina de conexión de pendolones



b. Curva de concentración de esfuerzos para sección variable (Hibbeler, 2011).



c. Curva de concentración de esfuerzos para sección con hueco (Hibbeler, 2011)

Figura 2. Platina de conexión y curvas de factores de concentración de esfuerzos

Punto 3 (20%)

En la Figura 3 se muestra una serie de tubos circulares sometidos a las cargas axiales P_B , P_C y P_E . Encuentre las reacciones R_A y R_F en los extremos y el desplazamiento del punto D. El diámetro de los tubos, los módulos de elasticidad de los materiales y las magnitudes de las fuerzas se muestran a continuación:

Propiedad	Aluminio	Bronce	Acero
Diámetro d cm	28	20	12
Módulo de elasticidad E GPa	70	98	200

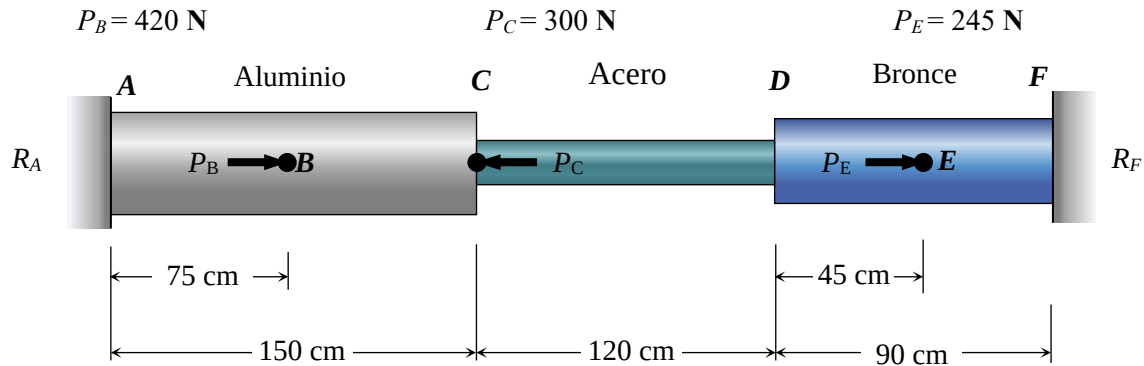


Figura 3. Sistema indeterminado

Punto 4 (20%)

Para el diseño sismorresistente del edificio de acero de la Figura 4 se eligió un sistema estructural basado en pórticos con arriostramientos concéntricos (PAC). Las riostras (diagonales) del pórtico son los elementos encargados de tomar las cargas laterales como el sismo y su mecanismo de disipación de energía consiste en pandearse. En la Figura 5a se presentan un PAC típico de un edificio de acero con riostras de acero A500 Gr B ($E = 200 \text{ GPa}$, $\sigma_y = 290 \text{ MPa}$, $\nu = 0.32$, $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$). En la Figura 5b se presenta la sección transversal de las riostras. Todas las conexiones del pórtico son simples, es decir que no resisten momento.

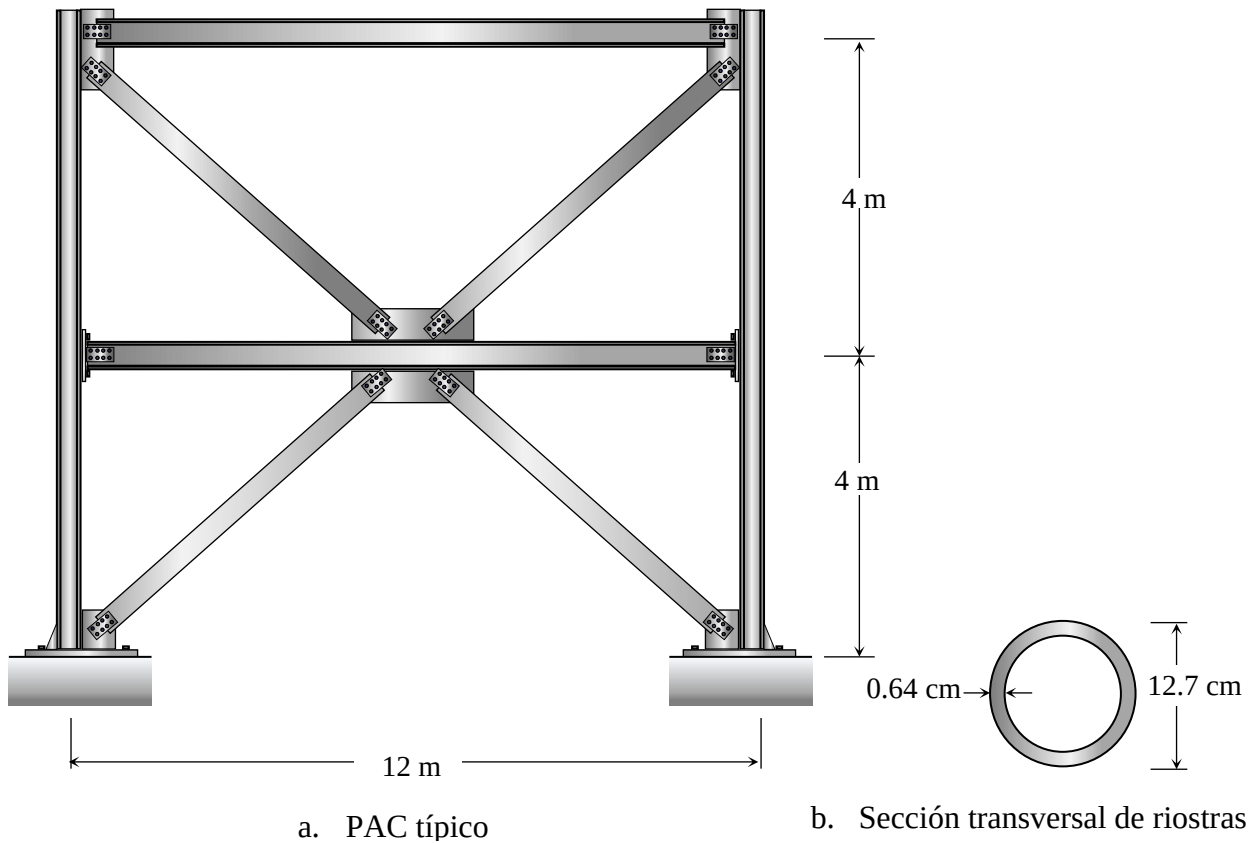


Figura 5. Pórtico PAC

- Calcule la carga crítica de pandeo de las riostras.
- Calcule cuánto debería ser el cambio de temperatura Δ_T tal que este genere pandeo en las riostras.

Punto 5 (20%)

En la Figura 6 se presentan una columna hueca de acero rellena de concreto. En la Figura 7 se presenta el modelo del comportamiento del concreto y el acero. Responda las siguientes preguntas:

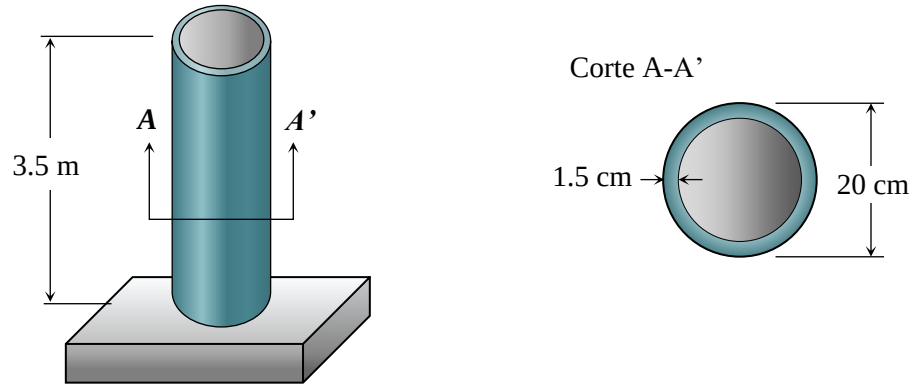


Figura 6. Apoyos de neopreno.

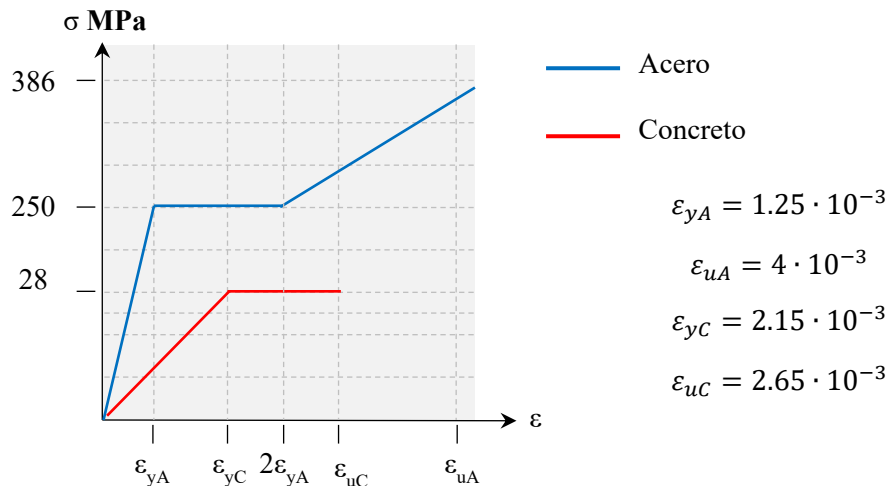


Figura 7. Modelo de comportamiento de materiales

- Dibuje toda la curva de comportamiento (P vs δ) para el sistema descrito en la Figura 6.
- Se determinó que la reacción vertical en la base de una columna es de 1200 kN. Calcule cual sería la deformación presente en la columna.
- Ante un evento extremo, la reacción vertical de la columna se incrementó a 2100 kN. Luego, de haber pasado el evento esta volvió a su carga habitual de 1200 kN. Calcule el esfuerzo residual en el acero y el concreto.